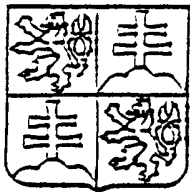


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01190-92

(13) A3

5(51) B 29 C 65/58
//B 29 C 23:00

(22) 17.04.92

(32) 24.04.91

(31) 91/09123

(33) GB

(40) 18.11.92

(71) British Gas plc, London, GB

(72) Stafford Trevor George, Whitley Bay, GB
Ewing Lindsay, Whitley Bay, GB

(54) Polyolefinová spojka a její použití pro spojování
polyolefinových trub

(57) Polyolefinová spojka (10) pro spojování polyolefinových trub (12,14) sestává z úseku trubky ze zesíťovaného polyethylenu se spirální drážkou na vnějším povrchu se spirální drážkou na vnitřním povrchu. Do drážek je navinut drát topného članku. Spojka (10) se mechanicky roztáhne tak, aby šla snadno nasunout na oba konce spojovaných trub. Pak se do topného članku (18) zavede elektrický proud, spojka se smrští a vytvoří tvavé svarové spoje mezi ní a troubami. Není nutná žádná úprava konců trub, jelikož smrštěný vnitřní povrch protíže oxidovou vrstvou a spojí materiál pod touto vrstvou. Spojka (10) je obzvláště vhodná pro průměry 500 mm a větší. Místo elektrického ohřevu se k ohřevu spojky používá radiální energie infračerveného nebo světelného záření. Může být např. použito prstence reflektorových lamp po obvodu spojky.

1190-92

PRIL.	URAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	17 IV 92	021041
-------	----------------------------------	----------	--------

Polyolefinová spojka a její použití pro spojování polyolefinových trub

Oblast techniky

Vynález se týká polyolefinových spojek pro spojování polyolefinových trub a spojování polyolefinových trub těmito spojkami.

Dosevační stav techniky

Známých spojek se v široké míře používá pro spojování trub až do průměru 355 mm. Takové spojky jsou hrdlového typu a mají vnitřní topné články. Topný článek natavuje vnitřní povrch spojky a protilehlé povrchy trub. Protilehlé povrchy jsou od sebe vzdáleny maximálně 1 až 2 mm v případě menších spojek, avšak rozměr 355 mm vyžaduje hydraulický přípravek na sestavení spojky a trub. V takovém případě je mezera prakticky nulová. Natavené povrchy spolu splynou a vytvoří se svarový spoj mezi každou troubou a spojkou.

Účelem vynálezu je poskytnout spojku, které lze použít speciálně i když nikoliv výlučně, ke spojování trub velkého průměru, například trub o průměru 500 mm nebo větším.

V americkém patentovém spise číslo 4 775501 /Raychem Corporation/ a v evropském patentovém spise číslo 0 19759 /Raychem Corporation/ se popisuje způsob spojování polyethylenových trub spojkou, tvořenou zesíťovaným polymerem, obsahujícím částicové vodivé plnidlo. Spojka je roztažena pod její teplotou tavení /120 °C/. K regeneraci pro spojení s troubami se spojka zahřívá vedením elektrického proudu spojkou až dojde k jejímu smrštění na spojované trouby. Spojka a trouby se spojují tavným spojem. Ve dvou příkladech se uvádějí polyethylenové trouby o vnějším průměru 21 mm. Spojka dosahuje své smršťovací teploty ve 30 až 45 sekundách a proud se nechával procházet spojkou ještě po dobu další jedné minuty.

Konce trubek vykázaly smrštění a jejich povrchy byly nataveny. Výsledkem je podstatné snížení světlosti trub a trubek.

V jediném příkladu v evropském patentovém spise číslo 0 197759 mají trouby vnější průměr 21,3 mm a tloušťku stěny 2,8 mm. Podmínky ohřevu jsou stejné jako podle amerického patentového spisu číslo 4 775501. V uvedeném evropském patentovém spise nejsou žádné výkresy.

Spojky, uváděné v patentových spisech shora uvedených /Raychem Corporation/ musí být elektricky vodivé a aby se toho dosáhlo, obsahuje materiál uhlíkaté částice v koncentraci, zaručující elektrickou vodivost. Je známo, že tak vysoký obsah uhlíkatých částic může způsobit narušení žádoucích mechanických vlastností základního polymeru.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu jsou spojky z polymerního materiálu, které nejsou elektricky vodivé. Schopnost smršťovací paměti je aktivována odděleně identifikovatelným zdrojem tepla, například vedením z topného článku, vytvořeného odporovým drátem, nebo radiací optického nebo infračerveného zdroje.

Podle vynálezu sestává spojka ke spojování trub z dutého tělesa s otevřeným koncem z nevodivého zesíťovaného polyolefinu, které bylo radiálně rozšířeno čili expandováno tak, že před zahříváním má spojka první nejmenší vnitřní průměr a po zahřívání má spojka druhý nejmenší vnitřní průměr, který je menší než první nejmenší vnitřní průměr.

Podle vynálezu je způsob spojování trub z polyolefinového materiálu navzájem založen na tom, že se uspořádají k sobě svými konci a spojka se smrští a protilehlý vnitřní povrch spojky a vnější koncové povrchy trub se zahřejí na teplotu svařování, přičemž spojka se zahřeje světelnou nebo infračervenou radiací z prostředků uspořádaných po obvodě kolem spojky.

Spojka může mít topný článek nebo topné články, jimiž může procházet elektrický proud.

Jestliže se použije spojky tohoto typu, je způsob stejný,

jako shora uvedeno, spojka je však zahřívána topnými články.

Provedení podle vynálezu je podrobně objasněno na praktických příkladech provedení a pomocí připojených obrázků. Na obr. 1 je svislý řez horní polovinou spojky podle prvního provedení, jež obklopuje konce dvou spojovaných trub. Na obr. 2 je zvětšený řez z obr. 1. Na obr. 3 je svislý řez horní polovinou provedeného spoje s použitím spojky podle obr. 1. Na obr. 4 je svislý řez horní polovinou modifikované spojky. Na obr. 5 a 6 je příčný a podélný řez druhého provedení spojky, uspořádané kolem dvou trub v poloze jejich spojování. Na obr. 7 je řez, odpovídající obr. 2, znázorňující provedení spoj za použití spojky, znázorněné na obr. 5 a 6.

Následující příklady objasňují vynález na případu spojek z polyethylenu, vynález je však použitelný i pro jiné polyolefiny, například pro polypropylen a pro polybutylen.

Příklady provedení vynálezu

Spojka podle prvního provedení podle vynálezu je zhotovena ze 100 mm dlouhé trouby ze zesíťovaného polyethylenu společnosti Wirsbo Bruks AB, Wirsbo, Švédsko, s vnitřním průměrem jen o málo menším než vnější průměr 90 mm trouby z nezesíťovaného polyethylenu, určené ke spojování. Vnější průměr spojky je 110 mm a tloušťka stěny 10 mm. Do vnějšího i vnitřního povrchu je vyříznut šroubovicový závit, aby byly povrchy vroubkované. Stoupání závitu je 2 mm a hloubka vroubku je rovněž 2 mm.

Na vnější povrch je navinut pocínovaný měděný drát s celkovým odporem 2,25 ohm. Ten tvoří topný článek. Článek možno provést různými /neznázorněnými/ způsoby. Například drát může být navinut ve šroubové drážce na vnější straně velmi tenkého válcového dutého členu z polyethylenu, takže závity vinutí jsou velmi těsně uspořádány u vnitřního povrchu členu. Po navinutí článku může být kolem vnějšího povrchu členu vytvořen vstřikováním vnější plášť. Tento způsob zhotovování spojek je popsána v britském patentovém spise číslo 2 090558 B.

Podle jiného provedení je topný článek ve šroubové drážce,

vyříznuté do vnitřního povrchu úseku trouby. Vnější povrch není závitem opatřen. Při dalším způsobu provedení, který je zvlášť vhodný, pokud jde o tlustší spojky, je použito dvou topných článků, navinutých jak na vnějším, tak na vnitřním povrchu spojky.

Úsek trouby se dále roztáhne /expanduje/ k vytvoření spojky. K tomu se používá například hydraulicky ovládaného expanderu, typu dodávaného společností Pipe Equipment Limited tak, aby vůle mezi vnitřním nejmenším průměrem trouby a vnějším povrchem polyethylenových trub, určených ke spojování, byla 2 až 3 mm. Rozšíření čili expanze se může provádět za teploty okolí nebo za zvýšené teploty přibližně až do 120 °C. Po rozšíření za zvýšené teploty se spojka rychle ochladí například ve vodě. Alternativně může být spojka rozšířena například použitím expanderu typu dodávaného společností Jointkit Limited.

Na obr. 1 a 2 je spojka 10, sestavená se dvěma polyethylenovými trubami 12, 14, uspořádanými konci k sobě k jejich vzájemnému spojení. Šroubový vnější závit 16 nese topný článek 18, navinutý na vroubkovaném vnějším povrchu. Vnitřní závit 20 je také znázorněn s mezerou 22 mezi vnitřním nejmenším průměrem spojky a vnějším povrchem trouby 14. K aktivaci topného článku 18 se používá elektrického proudu ze zdroje o napětí 40 V. Používá se časovaných pulzů a teplota vnějšího povrchu jedné z trub 12, 14 je sledována termočlánky. Pulzování brání překročení vnější teploty spojky 260 °C. Vnější povrch trouby trvale vzrůstá a když se dosáhne 140 °C, proud se vypne. Po vychladnutí se spojka a trouby rozřezou za účelem vyzkoušení stavu svařového spoje.

Trouby 12, 14, spojené spojkou 10 se podrobují zkoušce za podmínek " zkoušky při 80 °C". To znamená, že vnitřně působí hydrostatický tlak k vyvození napětí ve stěně trouby 4 MPa, přičemž sestava je ponořena ve vodě, udržované na teplotě 80 °C. Pro troubu SDR11 je tento hydrostatický tlak 0,8 MPa. V současné době prodělává sestava 650 hodin zkušebních podmínek bez úniku. Celá zkouška byla úspěšně ukončena po 1000 hodinách bez úniku.

Jak patrně z obr. 3, smrští se spojka 10 na troubě 12, 14 úplně, takže se vymezí původní vůle 22 a vroubkovaný vnitřní povrch spojky 10 vnikne do původních vnějších povrchů trub 12, 14, čímž mechanicky utěsní spojované povrchy. V místech 24, 26, 28 a 30 je patrně určité napěchování stěn trub 12, 14.

Před svařením se povrchy trub neupravují, takže původní vnější povrchy nesou původní oxidovanou vrstvu. Spojka 10 úspěšně touto oxidovanou vrstvou proniká v průběhu vytváření tavného svarového spoje.

Při modifikaci mohou být vroubky na vnitřním povrchu vypuštěny a konce trubek musí být potom obvyklým způsobem očištěny dříve než jsou vytvářeny svarové spoje mezi protilehlými válcovými povrchy trub a spojky.

Na obr. 4 je modifikovaný tvar spojky 10. Podle tohoto provedení je kromě topného článku 18, navinutého na vnějším povrchu, druhý topný článek, navinutý na vnitřním povrchu a držení v poloze vnitřními zoubky 20 vnitřního závitu. Tohoto druhého topného článku 32 se používá tehdy, když tloušťka spojky by jinak vyžadovala nadměrné teplotní gradienty ve stěně spojky a dlouhodobý ohřev, než by došlo k prohrátí vnitřního povrchu na teplotu svařování.

Ohřevem stěny z obou stran je spojka vystavena rychlejšímu ohřevu a rychleji získá svařovací teplotu na vnitřním povrchu. U spojky o průměru 500 mm, kde je například standardní rozměrový poměr 17, je tloušťka stěny přibližně 30 mm a u SDR11 je tloušťka stěny přibližně 46 mm. U spojek jakéhokoliv rozměru o tloušťce řekněme 30 mm a větší je výhodné použití dvou topných článků.

Podle delší neznázorněné modifikace může mít spojka pouze jeden topný článek, uspořádaný podobně jako právě popsany topný článek 32.

Provedení spojky 40, znázorněné na obr. 5 až 7, je podobné jako v případě spojky 10 s tou výjimkou, že šroubová drážka je vyříznuta do vnějšího povrchu bez aplikace topného článku na povrchu.

U trub 12, 14, sestavených se spojkou 40 podle obr. 5 a 6, je spojka 40 zahřívána radiací osmi 150 W lamp 42, zabudovaných v reflektorech.

Teplota spojky a teplota vnějšího povrchu trouby se sledují podobně, jako shora uvedeno. Při vypnutí lamp teplota vnějšího povrchu trouby je trvale 140 °C. Spojka 40 se stane opticky čirou, jekmile dosáhne své vlastní teploty tavení, což umožní lepší pronikání světla k povrchům trub a přestup tepla zářením je účinnější. Na obr. 7 je dokončený spoj mezi dvěma troubami 12 a 14. Popsané obr. nejsou v měřítku. Zesíťovaný polyethylen má vlastnost dosahování rozmezí tavení krystalů polyethylenu bez tečení. Jeho molekulární struktura je trojrozměrnou sítí, která určuje chování kaučukovité pevné látky nad teplotou jejího tavení. V této fázi se vytvářejí svarové spoje s nezesíťovaným povrchem polyethylenu.

Expanze zesíťované spojky propůjčuje spojce charakteristiku smršťování teplem, která může zlepšovat kvalitu svarových spojů tím, že je vynechána nutnost oškrabání povrchu trub před tavením. Taková úprava povrchu je důležitou avšak časově náročnou operací při běžném elektrickém tavení. Tepelně smrštěná spojka ze zesíťovaného polyolefinu má vroubkovaný vnitřní povrch, který nataví povrch trouby a pronikne oxidovanou vnější slupkou trouby a vytvoří svarový spoj s materiálem ležícím pod touto slupkou.

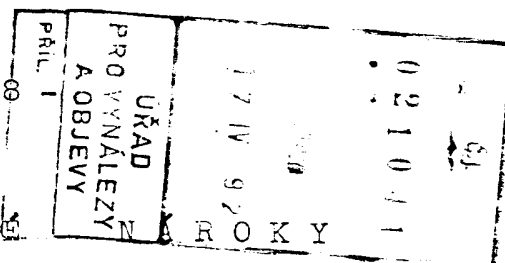
Vynález je použitelný pro spojky větších rozměrů, například pro spojky o průměru 500 mm a pro větší spojky. Takové spojky by mohly být z běžné polyethylenové trouby, která se ozáří paprky gama k dosažení vhodné míry zesíťování. Alternativně se mohou spojky speciálně lisovat použitím polyethylenu, vhodného k lisování a zesíťování chemicky /například ve formě/ k získání konečné zesíťované spojky.

Ohřevu se dosahuje pomocí elektrických topných článků nebo pomocí lamp nebo infračervených ohříváčů. Zkrácení doby ohřevu se dá dosáhnout předehřátím spojky /například na 100 °C/ zapnutím topného článku nebo topných článků nebo zahřátím spojky v peci, například před nasezením na trouby.

Průmyslová využitelnost

Polyolefinová spojka vhodná pro spojování polyolefinových
trub.

P A T E N T O V Ě



1. Polyolefinová spojka pro spojování trub, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že sestává z dutého tělesa s o-
tevřeným koncem z nevodivého zesíťovaného polyolefinového
materiálu, který je radiálně roztažen - expandován - při-
čemž před ohřátím má spojka první nejmenší vnitřní průměr
a po ohřátí má druhý nejmenší vnitřní průměr menší než
první nejmenší vnitřní průměr.
2. Polyolefinová spojka podle nároku 1, v y z n a č u -
j í c í s e t í m , že vnitřní povrch tělesa je vrouba-
kovaný.
3. Polyolefinová spojka podle nároku 1 nebo 2, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že má topný článek nebo topné
články k elektrickému ohřevu.
4. Polyolefinová spojka podle nároku 3, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že topný článek je ve šroubové
drážce ve vnitřním povrchu spojky.
5. Polyolefinová spojka podle nároku 3, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že má dva topné články, jeden
ve šroubové drážce na vnějším povrchu a druhý ve šroubové
drážce na vnitřním povrchu.
6. Způsob spojování trub z polyolefinového materiálu
navzájem, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se trou-
by uspořádají svými konci k sobě a polyolefinová spojka
podle nároku 1 nebo 2, která přivrácené konce trub na vněj-
ší straně přemostňuje, se zahřeje až do svého smrštění a
vnější povrchy trub se zahřejí na teplotu svařování, přičemž
se spojka zahřívá světelným nebo infračerveným zářením ze
zdroje, umístěného kolem obvodu spojky.
7. Způsob spojování trub z polyolefinového materiálu
navzájem, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se

trouby uspořádají svými konci k sobě a polyolefinová spojka podle nároku 3 nebo 4, která přivrácené konce trub na vnější straně přemosťuje, se smrští zapojením elektrického proudu do ohřívacích článků a vnitřní povrch spojky a protilehlé vnější povrchy trub se zahřejí na svařovací teplotu.

8. Polyolefinová spojka podle nároku 1 v provedení v podstatě objasněném na obr. 1 až 3.

9. Polyolefinová spojka podle nároku 1 v provedení v podstatě objasněném na obr. 4.

10. Polyolefinová spojka podle nároku 1 v provedení v podstatě objasněném na obr. 5, 6 a 7.

11. Způsob podle nároku 6 v podstatě popsany na obr. 5 až 7.

12. Způsob podle nároku 7 v podstatě popsany se zřetelem na obr. 1 a 2.

13. Způsob podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se používá spojky podle obr. 4.

1100-92

FIG. 1.

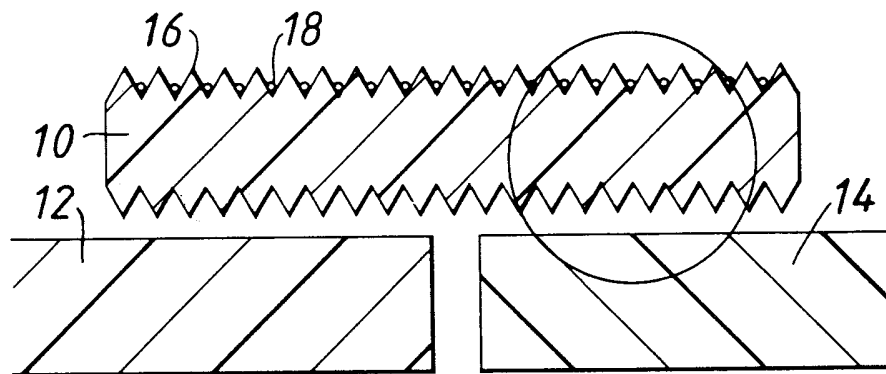


FIG. 2.

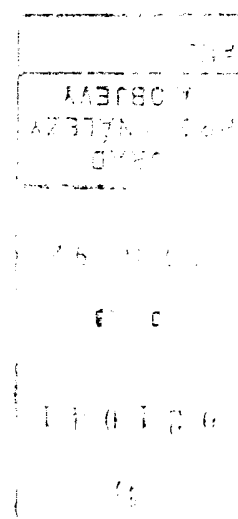
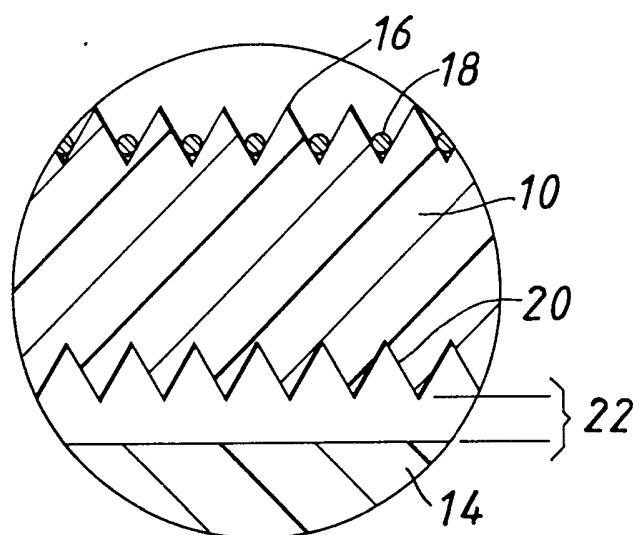


FIG. 3.

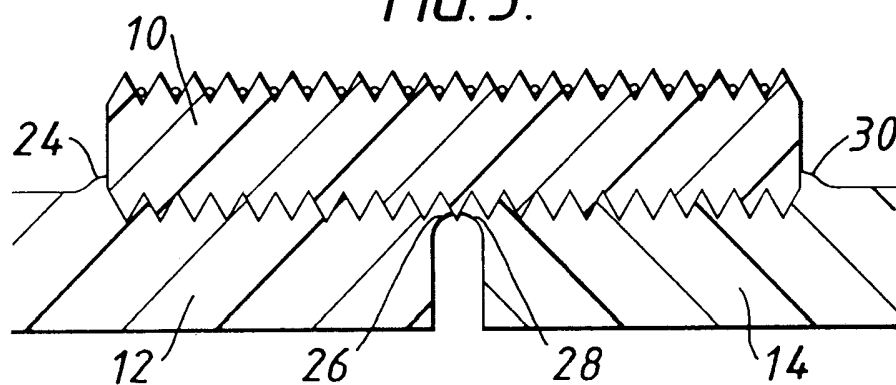


FIG. 4.

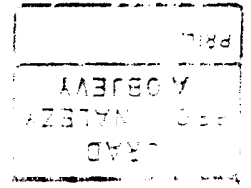
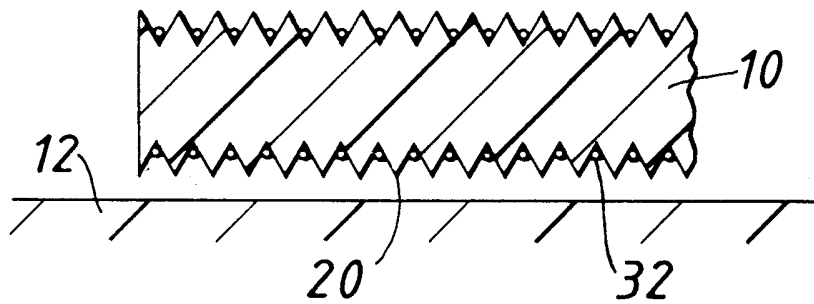


FIG. 5.

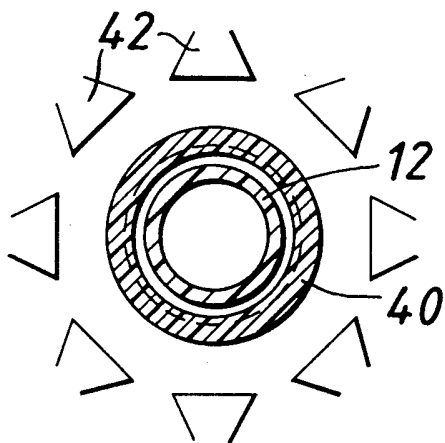


FIG. 6.

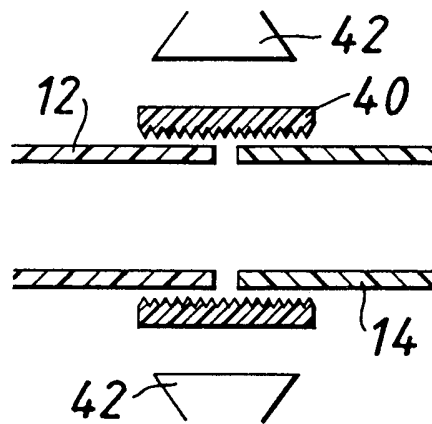


FIG. 7.

